

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Gilbert GUGLER and Maurice PASQUIER  
 Serial No. : (not yet assigned) Group Art Unit :  
 Filed : September 10, 2003 Examiner :  
 For : METHOD AND DEVICE FOR COATING  
 A MOVING WEB

Date: September 10, 2003

Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 37 C.F.R. §1.55(a)

Sir:

Applicants are filing the present application claiming the benefit, under the conditions specified in 35 U.S.C. §119, of the filing date of prior EPO application 02405783.8 filed September 10, 2002.

Applicants herein submit a certified copy of the priority application pursuant to 37 C.F.R. § 1.55(a).

Respectfully submitted,

Attorney for Applicants

By: 

Dara L. Onofrio  
 Reg. No. 34,889

1133 Broadway - Suite 1600  
 New York, N.Y. 10010  
 (212) 871-6112





**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr.    Patent application No.    Demande de brevet n°**

02405783.8

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE,    19/03/03  
LA HAYE, LE





Europäisches  
Patentamt

Eur pean  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung  
Sheet 2 of the certificate  
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 02405783.8  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 10/09/02  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
ILFORD Imaging Switzerland GmbH  
1723 Marly 1  
SWITZERLAND

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:

Verfahren und Vorrichtung zur Vorhangbeschichtung eines bewegten Trägers

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:  
B05C5/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing:  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BG/BE/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

BEZEICHNUNG: SIEHE S.1 DER BESCHREIBUNG



## **Verfahren und Vorrichtung zur Vorhangbeschichtung eines bewegten Trägers**

### **Technisches Gebiet**

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beschichtung eines bewegten Trägers, bei dem das Beschichtungsmaterial in einem frei fallenden Vorhang auf einen bewegten Träger aufgetragen wird.

### **10 Stand der Technik**

- Bei Vorhangbeschichtung, insbesondere bei einer grossen Breite der Beschichtungsanlage und bei grossen Beschichtungsgeschwindigkeiten, ergeben sich eine grosse Anzahl von Schwierigkeiten, um die im frei fallenden Vorhang vorhandenen Giesslösungen möglichst gleichmässig auf die bewegte Unterlage zu bringen.
- 15 Eine der Schwierigkeiten besteht darin, dass beim freien Fall des Vorhanges die Ränder des Vorhangs stabilisiert werden müssen, da sich sonst der Vorhang unter der Wirkung der Oberflächenspannung gegen die Mitte hin zusammenzieht. Um einen stabilen und über die ganze Beschichtungsbreite gleichmässig dicken Vorhang zu erzeugen, müssen in der Regel Seitenführungen verwendet werden. Verschiedene Ausführungen solcher Seitenführungen werden zum Beispiel in den Patentanmeldungen EP 0'281'520, EP 0'606'038, EP 0'740'197, EP 0'841'588, EP 20 0'907'103 und EP 1'023'949 beschrieben. Dem fallenden Vorhang wird dabei an den Rändern zusätzlich Flüssigkeit zugeführt, um der Verzögerung der Fallgeschwindigkeit, erzeugt durch die Reibung der Vorhangflüssigkeit an der Seitenführung, 25 entgegenzuwirken. Zur Einstellung der gewünschten Beschichtungsbreite und zur Stabilisierung der Ränder, welche beim Auftreffen der Beschichtungsflüssigkeit auf dem Träger entstehen, werden die an den Seitenführungen nach unten geführten Vorhangränder vor dem Aufprall des Vorhanges auf den bewegten Träger abgetrennt und/oder durch eine Unterdruckvorrichtung abgesaugt.
- 30 Allen diesen aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren liegt der Gedanke zugrunde, mittels der an den Seitenführungen zugesetzten Flüssigkeit einen Schmier- und Spüleffekt zu bewirken, welcher den freien Fall des Vorhanges stabilisiert. Ebenso liegt der Grundgedanke vor, diese zusätzliche Menge an Flüssigkeit kurz vor dem Aufprall des Vorhanges auf den bewegten Träger 35 abzutrennen. Bei allen Abtrennsystemen, insbesondere den Absaugsystemen, welche mit kleinen Öffnungen arbeiten, können Verstopfung, Verklebung und Verschmutzung der Abtrenneinrichtung zu verschiedenen Schwierigkeiten im Einsatz führen, insbesondere wenn der Vorhang schnell härtende oder klebende oder reaktive Giesslösungen enthält und / oder die Auftragsmengen hoch sind.

In der Patentanmeldung EP 0'740'197 werden neuartige Seitenführungen beschrieben, bei denen die Zufuhr der Seitenflüssigkeit, beispielsweise Wasser oder eine Wasser-Gelatinelösung, als Film quer zum Giessvorhang erfolgt und dieser Flüssigkeitsfilm in einer Nut als Führungsfläche in der Seitenführung nach unten  
5 fließt. Damit werden unkontrollierte wellenförmige Bewegungen im Vorhang vermieden. In dieser Patentanmeldung werden keine näheren Angaben über die in der Praxis am besten geeignete Oberflächenbeschaffenheit und Breite der Nut gemacht.

In der Patentanmeldung EP 0'841'588 wird die dazugehörige Absaugvorrichtung  
10 beschrieben, in der Vorhangrand zusammen mit der zugeführten Seitenflüssigkeit entfernt wird. Ohne diese Absaugvorrichtung können die in der Patentanmeldung EP 0'740'197 beschriebenen Seitenführungen in der Produktionspraxis nicht eingesetzt werden.

15

### **Zusammenfassung der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens und einer Vorrichtung für den Vorhangguss, bei dem der Vorhang ungestört fällt und eine gleichmässige Beschichtung mit guter Randqualität erfolgt und es nicht nötig ist, den Vorhang-  
20 rand mittels eines Abtrennsystems zu entfernen.

Dieses Ziel wird erreicht, indem für die Nut als Führungsfläche in der Seitenführung eine optimale Breite, eine optimierte Oberflächenstruktur sowie eine geeignete Form der unteren Enden der Seitenführungen gewählt wird.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens und einer  
25 Vorrichtung, mit dem eine gleichmässige Beschichtung mit guter Randqualität ohne wesentlichen Materialverlust bei vielen verschiedenen Giessbedingungen (Geschwindigkeit des bewegten Trägers, Auftragsmenge, Viskosität und dynamische Oberflächenspannung der Beschichtungsflüssigkeiten) erreicht werden kann.

30

### **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Figur 1 zeigt eine perspektivische Sicht einer schematisch dargestellten Vorhangbeschichtungsanlage.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt an der angegebenen Stelle von Figur 1. Die  
35 Schnittfläche entspricht der Fläche des fallenden Vorhangs.

Figur 3 zeigt einen Längsschnitt an der angegebenen Stelle von Figur 2.

Figur 4 zeigt im Längsschnitt eine Detailansicht des unteren Endes einer Seitenführung an der in Figur 2 angegebenen Stelle.



## **Detailliert Beschreibung der Erfindung**

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen und Beispielen näher erläutert.

Wesentliche Bestandteile der Beschichtungsvorrichtung sind, wie schematisch in  
5 Figur 1 angegeben wird, die Giesserplatten (1) mit den seitlich angebrachten Seitenbegrenzungsplatten (2). An der Giesslerippe (4) der Giesserfrontplatte (5) beginnt der freie Fall des Vorhanges (6). Von diesem Punkt an wird der Vorhang durch die Seitenführungen (7) stabilisiert. Die Beschichtungsvorrichtung weist ferner einen zu beschichtenden Träger (8) auf, der im Drehsinn der Giesswalze (9) um diese  
10 herum und unter der Beschichtungsvorrichtung hindurch geführt wird.

Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung wird, wie Figur 2 entnommen werden kann, der seitenbegrenzende Flüssigkeitsfilm (10) quer zum Vorhang zugeleitet. Dabei ist der Zuführungsschlitz (12) derart gestaltet, dass die Fliessrichtung des Flüssigkeitsfilms (11) beim Austritt aus dem Zuführungsschlitz die gleiche wie die-  
15 jenige des fallenden Vorhanges (6) ist, um Störungen des Geschwindigkeitsprofils möglichst klein zu halten.

Die Flüssigkeit, welche den seitenbegrenzenden Flüssigkeitsfilm bildet, besteht vorwiegend aus Wasser, das gegebenenfalls aber auch Netzmittel, anorganische oder organische Salze, Polymere, Pigmente oder Komponenten der Beschich-  
20 tungsflüssigkeit enthalten kann. Es ist auch möglich, nicht wässrige Flüssigkeiten für den seitenbegrenzenden Flüssigkeitsfilm zu verwenden.

Die Breite L der Nut (13) in Figur 3, der eigentlichen Führungsfläche des Vorhanges, liegt zwischen 4 mm und 11 mm, vorzugsweise zwischen 6 mm und 9 mm. Innerhalb dieses Bereiches der Breite der Nut (13) erzielt man schon mit kleinsten  
25 und kleinen Mengen an Seitenflüssigkeit eine optimale Stabilität des Vorhanges, gemessen anhand der kleinsten Dosiermengen der Beschichtungslösungen, bei welchen der Vorhang sich gerade noch nicht von den Seitenführungen ablöst.

Von besonderer Wichtigkeit ist die physikalische Beschaffenheit der Oberfläche der Nut (13). Bevorzugt werden raue Oberflächen, insbesondere in Vorhangfall-  
30 richtung gerillte Oberflächen, wobei das Profil der Rillen sinusförmig, dreiecksförmig oder rechtecksförmig oder eine Mischung dieser Profile ist, obwohl solche rauhen Oberflächen wesentlich schwieriger zu reinigen sind als glatte Oberflächen. Die Rillen werden in der Vorfangfallrichtung durchgehend oder unterbrochen angebracht. Der Abstand der einzelnen Rillen liegt zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 1000  $\mu\text{m}$  vor-  
35 zugsweise zwischen 100  $\mu\text{m}$  und 250  $\mu\text{m}$ . Die Tiefe der Rillen liegt zwischen 1  $\mu\text{m}$  und 500  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise zwischen 30  $\mu\text{m}$  und 100  $\mu\text{m}$ .

Ein stabiler Beschichtungsvorgang lässt sich mit der erfindungsgemässen Vorrichtung schon mit Mengen an Seitenflüssigkeit, die geringer als 3 l/h sind, erreichen.

Im Gegensatz dazu brauchen alle bisherigen Vorrichtungen, wie beispielsweise die Kombination der in der Patentanmeldung EP 0'740'197 beschriebenen Seitenführungen und der in der Patentanmeldung EP 0'841'588 beschriebenen Absaugvorrichtung, hohe Mengen an Seitenflüssigkeit, typischerweise zwischen 8 l/h und 24 l/h.

Unerwarteterweise wurden mit den gleichen Beschichtungsflüssigkeiten beim erfindungsgemässen Verfahren und der erfindungsgemässen Vorrichtung wegen der optimierten Oberfläche und Breite der Nut wesentlich kleinere Werte der minimalen Dosiermenge der Beschichtungsflüssigkeiten erreicht als bei Verwendung der obigen, bekannten Vorrichtung ohne optimierte Oberfläche und Breite der Nut. Die Stabilität der Vorhangränder an den Seitenführungen ist somit durch die optimierte Oberflächenstruktur und Breite der Nut erheblich verbessert worden, was erlaubt, auf die Entfernung der Vorhangränder mittels eines Abtrennsystems zu verzichten.

15

Am unteren Ende der Seitenführungen wird, wie Figur 4 entnommen werden kann, die gesamte Beschichtungsflüssigkeit zusammen mit der Seitenflüssigkeit auf den bewegten Träger aufgebracht. Um hier eine Strömungsablösung des Vorhangs von den Seitenführungen zu vermeiden, muss der Winkel  $\alpha$  im Bereich zwischen 0° und 90° liegen, bevorzugt sind Werte zwischen 10° und 60°.

Je nach der Viskosität und der Menge der aufzutragenden Beschichtungslösungen verursacht die an den Seitenführungen zugeführte Menge an vorwiegend wässriger Seitenflüssigkeit eine mehr oder weniger starke Verdünnung der Randzone des Vorhangs, was zu lokalen Erniedrigungen der Viskosität der Beschichtungslösungen und zu höheren Auftragsmengen in den Randzonen führt. Weiter kann in den Vorhangrandzonen Luft unter den fallenden Vorhang gesaugt werden, was ebenfalls zu Begussstörungen führt.

Um diesen Lufteinzug in den Vorhangrandzonen zu verhindern, insbesondere bei kleinen Auftragsmengen und niedrigen Viskositäten der Beschichtungslösungen, muss das untere Ende der Seitenführungen eine geeignete Form aufweisen. Das untere, gegen den Vorhang gerichtete Ende der Seitenführungen ist, wie Figur 4 entnommen werden kann, als nach unten gerichtete, vorstehende Schneide ausgebildet, deren untere Kante scharf oder leicht abgerundet ist. Sowohl Höhe wie Breite dieser Schneide liegen im Bereich von einigen Millimetern. Der Winkel  $\beta$  liegt im Bereich zwischen 0° und 90°, bevorzugt sind Werte zwischen 30° und 90°.

Am untersten Ende der Seitenführung verlässt der fallende Vorhang die Seitenführungen und fällt ungeführt bis auf den darunter liegenden bewegten Träger. Auf dieser ungeführten Strecke hat der Vorhang die Tendenz, sich auf Grund der Oberflächenspannungen der Beschichtungslösungen zusammenzuziehen. Dies führt auf dem bewegten Träger, wie bei allen bisher bekannten Vorhanggussver-

fahren gemäss dem Stand der Technik, zu einem mehr oder weniger stark ausgeprägten Randwulst. Solche Randwülste müssen möglichst vermieden werden, da die erhöhten Auftragsmengen in diesen Bereichen zu ungenügender Trocknung führen, was zu einem Verkleben der einzelnen Windungen der aufgerollten Materialbahnen führt.

Um die entstehenden Randwülste möglichst klein zu halten, muss die Distanz zwischen den unteren Enden der Seitenführungen und dem bewegten, zu beschichtenden Träger  $d$ , wie in Figur 4 angegeben, in einem Bereich zwischen 0.05 mm und 3 mm, bevorzugt zwischen 0.4 mm und 1.5 mm liegen.

- 10 Abhängig von den Auftragsmengen und Viskositäten der Beschichtungslösungen kann Randflüssigkeit (Mischung aus Seitenführungsflüssigkeit und Beschichtungsflüssigkeiten) unter die Seitenführungselemente gezogen werden und dadurch zu starken Verschmutzungen im Bereich der Vorhangauftreffregion führen. Um diese Verschmutzungen zu verhindern, muss einerseits die Distanz  $d$  an die Auftragsmengen und Viskositäten der Beschichtungslösungen angepasst werden und andererseits die Oberfläche der Unterseiten (14) der Seitenführungen hydrophob sein. Die freie Oberflächenenergie dieser Unterseiten muss zwischen 10 mNm und 60 mNm, bevorzugt zwischen 20 mNm und 45 mNm liegen. Geeignete Beschichtungen der Unterseite sind amorpher Kohlenstoff oder Teflon. Eine besonders bevorzugte Beschichtung ist Teflon.

- Selbstverständlich kann die erfindungsgemässe Vorrichtung bezüglich der angegebenen Masse variiert und den verschiedenen, in der Praxis auftretenden Arbeitsbedingungen angepasst werden. Während jede einzelne der vorhin beschriebenen Massnahmen bereits weitgehende Verbesserungen bezüglich der Qualität der Beschichtung herbeiführt, ergibt die Kombination der vorhin beschriebenen Massnahmen für die Seitenführungen (geeignete Winkel  $\alpha$  und  $\beta$ , optimale Oberflächenstruktur und Breite der Nut und optimale Beschichtung der Unterseite (14)) ein Verfahren und eine Vorrichtung, bei der man auf jegliche Abtrennsysteme und Absaugvorrichtungen verzichten kann und trotzdem eine einwandfreie Begussqualität auf dem bewegten Träger erhält.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist die folgenden grossen Vorteile auf:

- 35 – Es muss keine Infrastruktur für die Abtrennsysteme und die Wegleitung der abgetrennten Begussflüssigkeiten zur Verfügung gestellt werden.
- Es treten weniger Produktionsunterbrüche auf, da der häufige Ausfall der Absaugvorrichtungen durch Verstopfen oder Verkleben nicht mehr vorkommt, da diese störanfälligen Systeme nicht mehr benötigt werden.

- Es können auch hochreaktive Beschichtungsflüssigkeiten vergossen werden.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung wird in den folgenden Beispielen mit einer Vorrichtung des Standes der Technik verglichen, wobei diese Beispiele keine Einschränkung der Erfindung bedeuten.

## Beispiele

### Beispiel 1

- 10 Eine erste Beschichtungsflüssigkeit wurde mit den in Tabelle 1 aufgeführten Bestandteilen hergestellt. Die Mengen, mit Ausnahme derjenige des Wassers, sind die der aufgetragenen und anschliessend getrockneten Schichten.

Bestandteil (Konzentration)	Menge (g/m <sup>2</sup> )
Lanthan-dotiertes AlOOH (Festsubstanz)	48.000
Milchsäure (90%)	0.780
Polyvinylalkohol A (10.0 %)	1.440
Polyvinylalkohol B (7.5 %)	2.880
Weichmacher 1 (40 %)	1.440
Weichmacher 2 (50 %)	0.200
Netzmittel A (3 %)	0.208
Wasser	153.752
Total	208.700

15

Tabelle 1

- Das lanthandotierte AlOOH wurde nach dem in Beispiel 1 der Patentanmeldung EP 0'967'086 beschriebenen Verfahren hergestellt. Polyvinylalkohol A ist Mowiol 26-88, Polyvinylalkohol B ist Mowiol 56-98, beide erhältlich bei Omya AG, Oftringen, Schweiz; der Weichmacher 1 ist 1,1,1-Tris-(hydroxymethyl)-propan, erhältlich bei Fluka Chemie GmbH, Buchs, Schweiz; der Weichmacher 2 ist Glycerin und das Netzmittel A ist Triton X-100, erhältlich bei Christ Chemie AG, Reinach, Schweiz.

20

Eine zweite Beschichtungsflüssigkeit wurde mit den in Tabelle 2 aufgeführten Bestandteilen hergestellt. Die Mengen, mit Ausnahme derjenige des Wassers, sind die der aufgetragenen und anschliessend getrockneten Schichten.

Bestandteil (Konzentration)	Menge (g/m <sup>2</sup> )
Gelatine	11.700
Bakterizid (5.88 %)	0.006
Netzmittel B (10.3 %)	0.051
Netzmittel C (5.26 %)	0.071
Wasser	60.172
Total	72.000

5

Tabelle 2

Die Gelatine ist eine alkalisch hergestellte Knochengelatine, erhältlich bei Deutsche Gelatinefabriken, Eberbach, Deutschland; das Bakterizid ist Chlormetakresol, 10 erhältlich bei Chemia Brugg AG, Brugg, Schweiz; das Netzmittel B ist Niaproof 04, erhältlich bei Fluka Chemie GmbH, Buchs, Schweiz und das Netzmittel C ist Olin 10G, erhältlich bei Arch Chemicals, Norwalk, USA.

15 Mit diesen beiden Beschichtungsflüssigkeiten wurden mittels eines Vorhanggießers, der die beschriebenen, erfindungsgemässen Seitenführungen enthielt, ein Vorhang gebildet. Die Stabilität des Vorhanges wurde anhand der minimalen Dosiermengen der Beschichtungsflüssigkeiten gemessen, bei welchen der gebildete Vorhang noch eine stabile Lage zwischen den erfindungsgemässen Seitenführungen einnahm. Als Seitenführungsflüssigkeit wurde deionisiertes, mit etwas Natriumchlorid versetztes Wasser verwendet. Der Zusatz des Natriumchlorids ist nötig, 20 um die Menge der Seitenführungsflüssigkeit mittels Magnetoflow einzustellen.

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse, die mit der erfindungsgemässen Vorrichtung erhalten wurden, zusammengestellt. Die Breite der Nut (13) betrug 7 mm, der Winkel  $\alpha$  45°, der Winkel  $\beta$  90°, die Oberfläche der Nut war mit durchgehenden sägezahnförmigen Rillen mit einer Höhe von 50  $\mu$ m in Abständen von 150  $\mu$ m versehen. 25

Menge der zugeführten Seitenflüssigkeit (l/h)	Minimale Dosiermenge der Beschichtungsflüssigkeit 1 (l/h)	Minimale Dosiermenge der Beschichtungsflüssigkeit 2 (l/h)
1	63.18	43.74
1.5	38.88	25.26
2	43.74	20.40
3	68.04	34.02

Tabelle 3

5 In Tabelle 4 sind die Ergebnisse, die mit der in der Patentanmeldung EP 0'841'588 beschriebenen Vorrichtung erhalten wurden, zusammengestellt. Die Breite der Nut (13) betrug in diesem Fall 17 mm, der Winkel  $\alpha$  45°, der Winkel  $\beta$  90°, die Oberfläche der Nut war glatt.

Menge der zugeführten Seitenflüssigkeit (l/h)	Minimale Dosiermenge der Beschichtungsflüssigkeit 1 (l/h)	Minimale Dosiermenge der Beschichtungsflüssigkeit 2 (l/h)
6	72.90	43.74
8	53.46	37.92
16	63.18	58.32

10

Tabelle 4

15 Ein Vergleich der Ergebnisse in den Tabellen 3 und 4 zeigt sofort, dass mit der Vorrichtung, welche die erfindungsgemässen Seitenführungen enthält, die minimalen Dosiermengen für die beiden Beschichtungsflüssigkeiten zusammen wesentlich geringer sind als mit der Vorrichtung des Stands der Technik. Weiter ist mit den erfindungsgemässen Seitenführungen die benötigte Menge der Seitenführungsflüssigkeit viel kleiner.

#### Beispiel 2

20 Als Beschichtungsflüssigkeit wurde die in Tabelle 1 beschriebene Zusammensetzung verwendet.

Die hergestellte Beschichtungslösung wurde mittels eines Vorhanggiessers auf einen handelsüblichen polyethylenbeschichteten Papierträger aufgebracht. Als Seitenführungsflüssigkeit wurde deionisiertes, mit etwas Natriumchlorid versetztes Wasser verwendet. Die Distanz d zwischen dem unterem Ende der Seitenführungen und dem bewegten Träger wurde im Bereich zwischen 0.4 mm und 3.0 mm variiert. Die Unterseite der Seitenführungen hatte eine Teflonoberfläche.

Beurteilt wurden die Randqualität und der Einzug von Flüssigkeit (Beschichtungs- und Seitenführungsflüssigkeit) unter die Seitenführungsvorrichtung. Für die Beurteilung der Randqualität wurde die folgende fünfstufige Skala verwendet:

10

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1 (am besten)        | regelmässiger Rand, Breite des Randwulstes < 3.5 mm                             |
| 2                    | regelmässiger Rand, Breite des Randwulstes 3.5 bis 5 mm                         |
| 3                    | unregelmässiger Rand, Breite des Randwulstes < 5 mm                             |
| 4                    | regelmässiger oder unregelmässiger Rand, Breite des Randwulstes > 5 mm          |
| 15                   |   |
| 5 (am schlechtesten) | regelmässiger oder unregelmässiger Rand mit Abriss des Vorhangs oder Lufteinzug |

20 In Tabelle 5 ist die Qualität der Giessränder und die Tendenz zum Einzug von Beschichtungsflüssigkeit unter die Seitenführung bei verschiedenen Abständen zwischen dem unteren Ende der Seitenführungen und dem zu begiessenden bewegten Träger zusammengestellt.

Distanz zwischen dem untersten Ende der Seitenführungen und dem Träger (mm)	Randbeurteilung und Beurteilung des Einzugs von Flüssigkeit unter die Seitenführungen
0.40	Note 3; Einzug von Flüssigkeit unter die Seitenführungen
0.50	Note 3; gelegentlich Einzug von Flüssigkeit unter die Seitenführungen und davon herrührende Verschmutzung
0.75	Note 1; kein Einzug von Flüssigkeit unter die Seitenführungen

25

Tabelle 5

Distanz zwischen dem untersten Ende der Seitenführungen und dem Träger (mm)	Randbeurteilung und Beurteilung des Einzugs von Flüssigkeit unter die Seitenführungen
1.00	Note 1; kein Einzug von Flüssigkeit unter die Seitenführungen
1.50	Note 2; kein Einzug von Flüssigkeit unter die Seitenführungen
2.00	Note 3; kein Einzug von Flüssigkeit unter die Seitenführungen
3.00	Note 4; kein Einzug von Flüssigkeit unter die Seitenführungen

Tabelle 5 (Fortsetzung)

- Wie den Ergebnissen von Tabelle 5 sofort zu entnehmen ist, beträgt der optimale
- 5 Abstand zwischen dem unteren Ende der Seitenführungen und dem zu begies-  
senden bewegten Träger 0.4 mm bis 1.5 mm.

### Beispiel 3

- Als Beschichtungsflüssigkeit wurde die in Tabelle 2 beschriebene Zusammensetzung verwendet.
- 10

- Die hergestellte Beschichtungslösung wurde mittels eines Vorhanggiessers auf einen handelsüblichen polyethylenbeschichteten Papierträger aufgebracht. Als Seitenführungsflüssigkeit wurde deionisiertes, mit etwas Natriumchlorid versetztes Wasser verwendet. Die Distanz d zwischen dem unterem Ende der Seitenführungen und dem bewegten Träger betrug 1.0 mm. Die Unterseite der Seitenführungen wurde mit verschiedenen Materialien beschichtet.
- 15

- In Tabelle 6 ist die Qualität der Giessränder und die Tendenz zum Einzug von Beschichtungsflüssigkeit unter die Seitenführung bei verschiedenartig beschichteten Oberflächen der Unterseiten der Seitenführungen zusammengestellt.
- 20



Beschichtung der Unterseite der Seitenführungen	Beurteilung des Einzugs von Flüssigkeit unter die Seitenführungen
Rostfreier Stahl	immer Einzug von Flüssigkeit unter die Seitenführungen, etwa 5 bis 10 mm, Tropfenbildung an der Unterseite
Titannitrid	immer Einzug von Flüssigkeit unter die Seitenführungen, etwa 3 bis 5 mm, etwas Tropfenbildung an der Unterseite
Amorpher Kohlenstoff	unregelmässiger Einzug von Flüssigkeit unter die Seitenführungen, etwa 3 bis 8 mm, keine Tropfenbildung an der Unterseite
Teflon	kein Einzug von Beschichtungsflüssigkeit unter die Seitenführung

Tabelle 6

- 5 Wie Tabelle 6 unmittelbar entnommen werden kann, ist Teflon eine besonders geeignete Beschichtung der Unterseite (14) der erfindungsgemässen Seitenführungen.



**Anspruch :**

- 5 1. Verfahren zur Vorhangbeschichtung eines Trägers mit mindestens einer Beschichtungsflüssigkeit, wobei dem geführten Vorhang beidseitig quer zur Erstreckung des Vorhanges und parallel zur Vorderwand der Seitenführungen eine Seitenflüssigkeit zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtmenge der Beschichtungsflüssigkeit und der Seitenflüssigkeit auf den Träger aufgebracht wird.
- 10 2. Verfahren zur Vorhangbeschichtung eines Trägers gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenflüssigkeit vor dem Auftreffen auf den Träger nicht abgetrennt wird.
- 15 3. Verfahren zur Vorhangbeschichtung eines Trägers gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanz zwischen dem unteren Ende der Seitenführungen und dem Träger 0.05 mm bis 3 mm, vorzugsweise 0.4 mm bis 1.5 mm beträgt.
- 20 4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung keine Abtrennvorrichtung für die Seitenflüssigkeit hat.
- 25 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Nut (13) 4 mm bis 15 mm, vorzugsweise 6 mm bis 8 mm beträgt.
- 30 6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel  $\alpha$  am unteren Ende der Seitenführungen  $0^\circ$  bis  $90^\circ$ , vorzugsweise  $10^\circ$  bis  $60^\circ$  beträgt.
- 30 7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel  $\beta$  am unteren Ende der Seitenführungen  $0^\circ$  bis  $90^\circ$ , vorzugsweise  $30^\circ$  bis  $90^\circ$  beträgt.
- 35 8. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (14) der Seitenführung eine hydrophobe Oberfläche mit einer freien Oberflächenenergie zwischen 10 mNm und 60 mNm, vorzugsweise zwischen 20 mNm und 45 mNm aufweist.

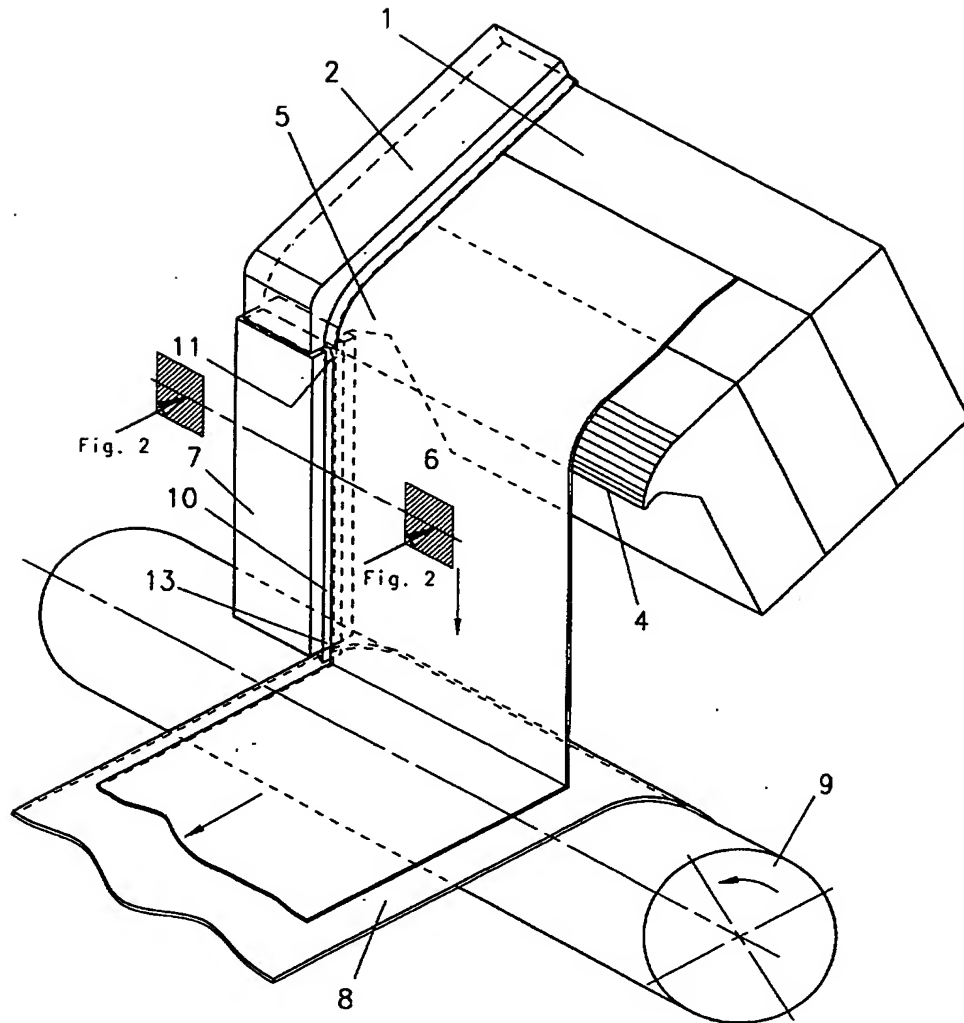
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (14) der Seitenführung mit Teflon beschichtet ist.
- 5 10. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Nut (13) parallel zur Vorhangfallrichtung gerillt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil der Rillen sinusförmig, dreiecksförmig oder rechtecksförmig oder eine Mischung all dieser Profile ist.
- 10 12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der einzelnen Rillen zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 1000  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise zwischen 100  $\mu\text{m}$  und 250  $\mu\text{m}$ , und die Tiefe der Rillen zwischen 1  $\mu\text{m}$  und 500  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise zwischen 30  $\mu\text{m}$  und 100  $\mu\text{m}$  liegt.

## **Zusammenfassung**

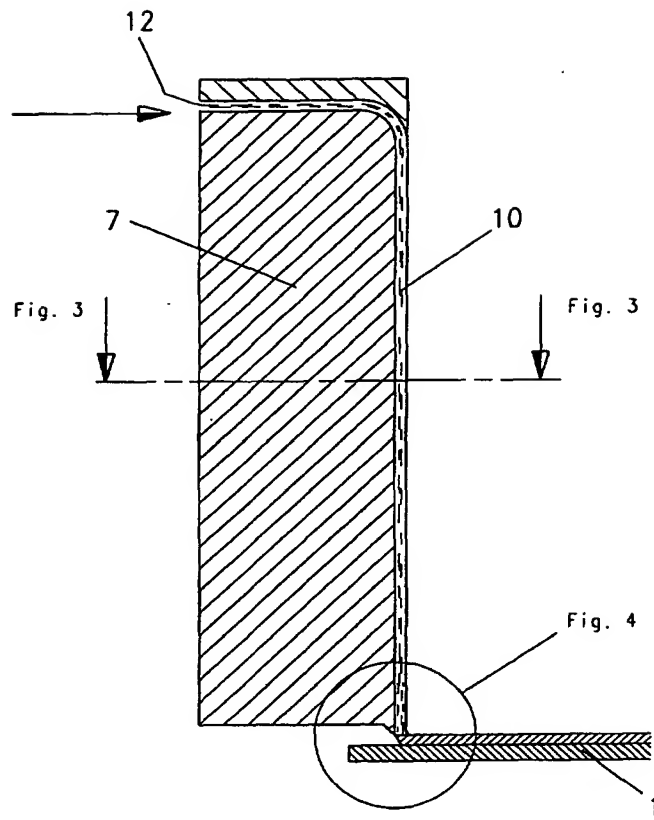
Es wird ein Verfahren zur Vorhangbeschichtung eines bewegten Trägers beschrieben, in dem die Gesamtmenge der Beschichtungsflüssigkeiten und der quer zur Erstreckung des Vorhangs zugeführten Seitenflüssigkeit unter Bildung eines nur minimalen Randwulstes auf den bewegten Träger aufgebracht wird, ohne dass die Seitenflüssigkeit vor dem Auftreffen auf dem Träger abgetrennt werden muss.

Die zugehörige Vorrichtung enthält in den Seitenführungen eine mit einer in Vorhangfallrichtung gerillten Oberflächenstruktur versehene Nut als Führungsfläche des Vorhangs, der mit der quer zur Erstreckung des Vorhangs in dieser Nut zugeführten Seitenflüssigkeit stabilisiert wird.

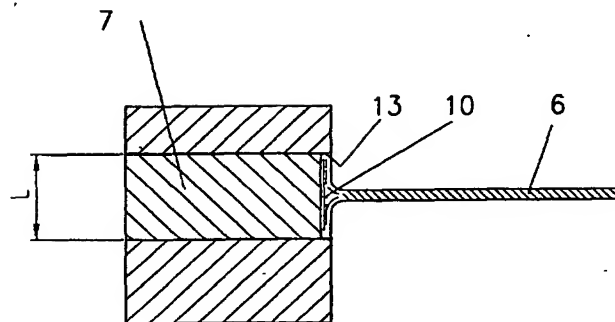




Figur 1

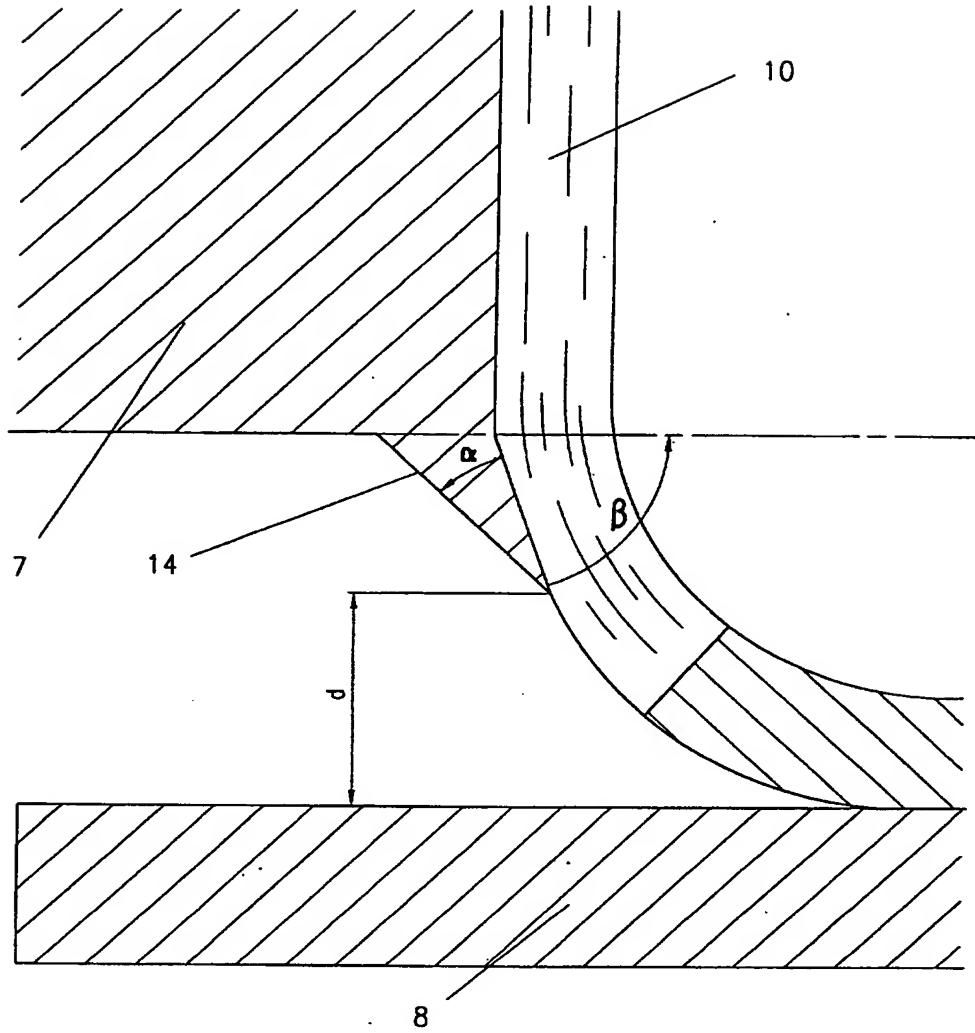


Figur 2



Figur 3





Figur 4

